

AF  
Bibliothek  
Bur. Ind. Eigendom  
8 APR. 1959



# AUSLEGESCHRIFT 1 049 851

K 30297 IVb/12o

ANMELDETAG: 10. NOVEMBER 1956

BEKANNTMACHUNG  
DER ANMELDUNG  
UND AUSGABE DER  
AUSLEGESCHRIFT:

5. FEBRUAR 1959

1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung wertvoller gasförmiger Kohlenwasserstoffe von niedrigem Molekulargewicht, insbesondere olefinischer Kohlenwasserstoffe, wie Äthylen, Propylen oder Butylen, aus flüssigen Kohlenwasserstoffen, insbesondere hochsiedenden Erdölfraktionen, wobei das Ausgangsgut durch Inberührungbringen mit einem heißen dampf- oder gasförmigen Wärmeträger thermisch umgewandelt wird.

Nach einem Vorschlag, der jedoch nicht zum Stand der Technik gehört, kann man dieses Verfahren in besonders vorteilhafter Weise so ausführen, daß das Ausgangsgut und der heiße Wärmeträger unter hoher Strömungsgeschwindigkeit des letzteren miteinander gemischt und das Gemisch in einen gegenüber der düsenartigen Eintrittsöffnung des Gemisches derart erweiterten Reaktionsraum eingeleitet wird, daß die Reaktion im Gleichstrom von Wärmeträger und Ausgangsgut ohne Berührung mit festen Grenzflächen vor sich geht.

Dieses Verfahren arbeitet besonders vorteilhaft, wenn die Strömungsgeschwindigkeit des heißen Wärmeträgers im Mischkanal während des Zuführens des zu spaltenden Ausgangsgutes auf etwa 100 m/sec oder darüber gehalten wird und die Temperatur des Wärmeträgers beim Eintritt in die Mischeinrichtung 1100°C oder mehr beträgt. Die Vermischung des Wärmeträgers mit dem flüssigen Ausgangsgut erfolgt dabei etwa in der Weise, daß der unter hoher Geschwindigkeit strömende Wärmeträger das flüssige Gut aus einer oder mehr Zulaufleitungen durch Injektionswirkung herausreißt und dabei zerstäubt. Die Zuführung des flüssigen Gutes kann aber auch so erfolgen, daß das flüssige Gut in den heißen Wärmeträger hineingespritzt wird.

Das vorstehend beschriebene Verfahren ist besonders für die Herstellung eines Gases geeignet, welches einen hohen Gehalt an gasförmigen ungesättigten Kohlenwasserstoffen, wie Äthylen, Propylen u. dgl., hat.

Dem Trägergas fallen dabei folgende Aufgaben zu: Zunächst muß das Trägergas als Träger im mechanischen Sinne für das Ausgangsgut und die Reaktionsprodukte dienen, d. h. als echtes Transportmittel. Es kann ferner dazu dienen, die Partialdrücke der einzelnen Reaktionskomponenten sowie die Verweilzeiten in bestimmten Temperaturzonen zu regeln. Schließlich dient der Wärmeträger als Spender der für die endothermen Reaktionen verbrauchten Energie und endlich auch als Mittel zur Zerstäubung und Homogenisierung des flüssigen Ausgangsgutes.

Es wurde nun festgestellt, daß die bei dem vorstehend beschriebenen Verfahren, wenn auch nur in verhältnismäßig geringem Ausmaß, erfolgende Bil-

## Verfahren zur Herstellung gasförmiger Kohlenwasserstoffe

Anmelder:

Heinrich Koppers

Gesellschaft mit beschränkter Haftung,  
Essen, Moltkestr. 29

Dr. Heinrich Merkel, Essen,  
ist als Erfinder genannt worden

2

30 dung von unverdampfbaren Kohlenwasserstoffen bzw. elementarem Kohlenstoff noch weiter zurückgedrängt werden kann, wenn man das Verfahren in der Weise ausgestaltet, daß das Ausgangsgut in einem gesonderten, in die Strömungsbahn des Wärmeträgers einmündenden Raum zunächst vollständig zerstäubt wird, ehe es mit der Hauptmenge des Wärmeträgers in Berührung kommt.

Es hat sich nämlich gezeigt, daß zur Herstellung olefinischer Spaltstücke mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen je Molekül vergleichsweise hohe Spaltimpulse erforderlich sind, d. h., die Moleküle müssen in entsprechend kurzen Zeiten hohen Temperaturen ausgesetzt werden. Je größer die Öltröpfchen sind, desto längere Zeit benötigen die in ihrem Inneren befindlichen Anteile zur Aufnahme der erforderlichen Spaltenergie. Aber auch wenn solchen Tröpfchen die erforderliche Zeit zur Verfügung gestellt wird, verläuft der Spaltvorgang unter Umständen nicht vollständig in dem gewünschten Sinne, weil die Temperatur-Zeit-Funktion der Spaltintensität möglicherweise außerhalb des optimalen Bereiches liegt. Durch den verzögerten Wärmeübergang werden die tiefer liegenden Zonen der größeren Tröpfchen solchen Temperaturen ausgesetzt, die die Verkokungsvorgänge begünstigen, so daß die Bildung hochkondensierter Produkte aus dem in der Tiefe des Tropfens befindlichen Ausgangsgut bevorzugt erfolgt gegenüber der Bildung von Äthylen oder sonstigen leichter siedenden Produkten.

Führt man das Verfahren in der Weise aus, daß die Zerstäubung des Ausgangsgutes für alle Teile dieses Gutes beendet ist, ehe die Hauptmenge des Wärmeträgers mit dem zerstäubten Gut in Berührung kommt, so kann man auf die Bildung von Kohlenstoff- und anderen schwerflüchtigen Produkten verzichten.

Best Available Copy

Beschleunigung der homogenen Einnischung des zerstäubten Gutes in den Trägergasstrom erreichen, sondern vor allen Dingen auch gewährleisten, daß die thermische Spaltenergie dem Gut erst nach der Zerstäubung zugeführt wird, so daß die optimale Einwirkung von Spaltimpulsen zur bevorzugten Bildung von  $C_2$ - $C_4$ -Kohlenwasserstoffen für praktisch alle Ölteilechen erreicht wird. Die Einnischung des zerstäubten Ausgangsgutes in den Trägergasstrom kann im Gleichstrom oder Querstrom erfolgen. Die Zerstäubung des Ausgangsgutes in den gesonderten Raum kann auf verschiedene Weise durchgeführt werden. Es ist möglich, das flüssige Gut unter hohem Druck durch feine Düsen zu spritzen, wodurch eine weitgehende Zerstäubung eintritt. Es ist aber auch möglich, die Zerstäubung mittels eines gasförmigen Mediums vorzunehmen, vorzugsweise mittels eines Teilstromes des Trägergases.

In der Abbildung ist ein Ausschnitt aus einer Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt, und zwar der Teil der Einrichtung, der die Zerstäubung des Ausgangsgutes und die Einnischung in den heißen Trägergasstrom betrifft.

Der Reaktionsraum 1 endet nach oben in einem konischen Kopfstück 2, welches seinerseits in eine Zerstäubungskammer 3 ausläuft. Durch die Leitung 4 wird das zu spaltende Ausgangsgut, beispielsweise eine hochsiedende Erdölfraktion, unter mäßigem Druck zugeführt. Durch Leitung 5 strömt ein Teilstrom des Trägergases, jedoch mit einer nur mäßig erhöhten Temperatur von beispielsweise nicht über  $150^\circ\text{C}$ , in die nach Art einer Lavaldüse ausgebildete

Mischeinrichtung 6, in welcher der Wärmeträgerstrom das flüssige Ausgangsgut aus der Zuleitung 4 herausreißt und mit großer Geschwindigkeit in den Zerstäubungsraum 3 transportiert, wo die totale Zerstäubung des Ausgangsgutes abläuft. Am unteren Ende des Zerstäubungsraumes 3 ist die Hauptleitung 7 für den hocherhitzten Wärmeträger angeschlossen, die in eine Ringleitung 8 einmündet. Aus der Ringleitung 8 kann der Wärmeträger durch nach unten gerichtete Schlitze 9 in den Zerstäubungsraum 3 austreten. Dabei findet die Vermischung zwischen dem Wärmeträger und dem zerstäubten Ausgangsgut statt unter Bildung der erwünschten Spaltprodukte.

#### Beispiel

Es wurde ein naphthenbasisches Rohöl der Spaltung unterworfen. Das Ausgangsgut hatte folgende Elementaranalyse:

C	84.87 Gewichtsprozent
O	0.76 Gewichtsprozent
N	0.23 Gewichtsprozent
S	2.50 Gewichtsprozent
H	11.64 Gewichtsprozent
Conradson-Test	7.0%
$d_{20}$	0.932

Das Ausgangsgut wurde bei  $860^\circ\text{C}$  gespalten. Die Verweilzeit im Spaltraum betrug 0.15 Sekunden. Zum Vergleich wurde einmal gemäß der Erfindung das Öl zunächst zerstäubt, ehe es mit dem Wärmeträger (Wasserdampf) in Berührung kam (Reihe A) und zum anderen in den Wärmeträger hinein zerstäubt (Reihe B). Es ergaben sich folgende Vergleichswerte:

	Reihe A	Reihe B
$\text{CH}_4$	9.5 Volumprozent	11.3 Volumprozent
$\text{C}_2\text{H}_4$	35.0 Volumprozent	28.2 Volumprozent
$\text{C}_2\text{H}_6$	1.8 Volumprozent	1.9 Volumprozent
$\text{C}_3\text{H}_6$	11.1 Volumprozent	9.6 Volumprozent
$\text{C}_3\text{H}_8$	1.3 Volumprozent	1.5 Volumprozent
$\text{C}_4$	1.0 Volumprozent	0.9 Volumprozent
$\text{CO}_2$	1.0 Volumprozent	1.0 Volumprozent
$\text{O}_2$	0.4 Volumprozent	0.2 Volumprozent
$\text{CO}$	0.9 Volumprozent	1.1 Volumprozent
$\text{H}_2$	36.4 Volumprozent	42.3 Volumprozent
$\text{N}_2$	1.6 Volumprozent	2.0 Volumprozent
$\text{kg C}_2\text{H}_4/\text{kg Öl}$	0.245	0.191
$\text{Nm}^3\text{ Spaltgas/kg Öl}$	560	542

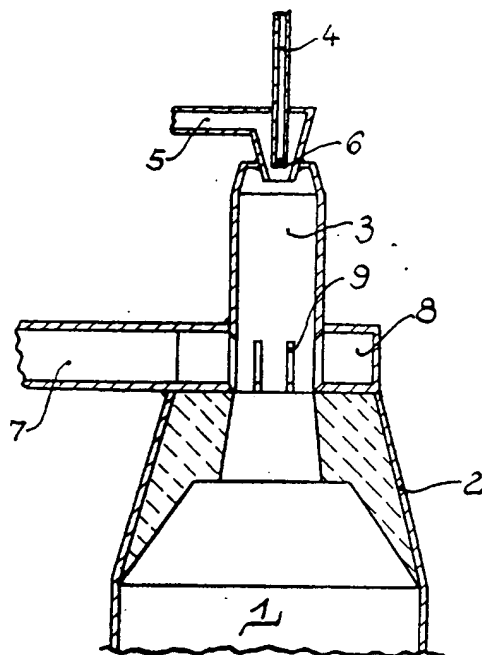
#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Herstellung gasförmiger Kohlenwasserstoffe von niedrigem Molekulargewicht, insbesondere olefinischer Kohlenwasserstoffe, wie Äthylen, Propylen oder Butylen, aus flüssigen Kohlenwasserstoffen, insbesondere hochsiedenden Erdölfraktionen, durch thermische Umwandlung bei Inberührungbringen mit einem heißen dampf- oder gasförmigen Wärmeträger, wobei das Ausgangsgut und der heiße Wärmeträger unter hoher Strömungsgeschwindigkeit des letzteren gemischt und das Gemisch gegenüber der düsenartigen Gaseintrittsöffnung derart erweiterten Reaktionsraum ein-

geleitet wird, daß die Reaktion im Gleichstrom von Wärmeträger und Ausgangsgut ohne Berührung fester Grenzflächen vor sich geht, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangsgut in einem gesonderten, in die Strömungsbahn des Wärmeträgers einmündenden Raum zunächst vollständig zerstäubt wird, ehe es mit der Hauptmenge des Wärmeträgers in Berührung kommt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vermischung des zerstäubten Ausgangsgutes mit dem Wärmeträger im Gleichstrom oder Querstrom erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die Zerstäubung des Ausgangsgutes ein Teilstrom des dem Verfahren zuzuführenden Wärmeträgers verwendet wird.



Best Available Copy